

Conference Paper, Published Version

Heyer, Torsten; Pohl, Reinhard

Der Auflauf unregelmäßiger Wellen im Übergangsbereich zwischen Branden und Schwingen

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103942>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Heyer, Torsten; Pohl, Reinhard (2003): Der Auflauf unregelmäßiger Wellen im Übergangsbereich zwischen Branden und Schwingen. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Zum 60. Geburtstag von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Burkhard Horlacher. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 26. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 95-104.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Der Auflauf unregelmäßiger Wellen im Übergangsbereich zwischen Branden und Schwingen

Dipl.-Ing. Torsten Heyer
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reinhard Pohl

1 Zusammenfassung

Die Auflaufhöhe schwingender und brandender Wellen muss wegen der unterschiedlichen physikalischen Vorgänge nach unterschiedlichen Ansätzen berechnet werden. Während der Auflauf entweder für brandende oder für schwingende Wellen analytisch in guter Näherung innerhalb bestimmter Gültigkeitsgrenzen bestimmt werden kann, existieren für den Übergangsbereich bisher kaum praktikable Formeln, obwohl dieser Bereich der steilen Dammböschungen sowohl bei sehr alten Talsperrendämmen (z.B. Revierwasserlaufanstalt Freiberg/Sa. 15.-17. Jh.) als auch bei neuen Absperrbauwerken (zunehmend Böschungen bis 1:1,3) von Bedeutung ist.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts, welches vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie gefördert wurde, sind Modellversuche durchgeführt worden, um einen für regelmäßige Wellen gefundenen Ansatz (POHL 1997) auf unregelmäßige Wellen zu erweitern.

Die Messungen wurden im Wellenkanal des Hubert-Engels-Laboratoriums der TU Dresden an einer neigungsvariablen, glatten Böschung durchgeführt, auf die unregelmäßige Wellen entsprechend eines JONSWAP-Spektrums aufliefen.

2 Einführung

Beim Auflauf winderzeugter Wellen ergeben sich in Abhängigkeit von den Wellenparametern und von den spezifischen Eigenschaften der Bauwerksböschung (z.B. Neigungswinkel, Rauheit) Auflaufhöhen, deren Einschätzung eine wesentliche Komponente in den Bemessungskonzepten von Wasserbauwerken, speziell der erforderlichen Freibordhöhe, darstellen.

Aufgrund der unterschiedlichen Energieumwandlungsvorgänge beim Auftreffen der Wellen auf das Bauwerk werden Auflaufereignisse durch brechende (brandende) und durch nichtbrechende (schwingende) Wellen unterschieden. Als Abgrenzungskriterium dient der Brandungsparameter ξ (surf similarity param-

ter; breaker parameter), der als Verhältnis von Wellensteilheit und Böschungsneigung definiert ist.

Brandungsparameter: $\xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{H/L}}$ oder $\xi' = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{H/L}}$

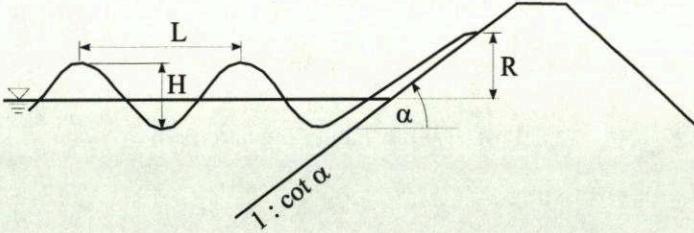


Abbildung 1: Definition der Kenngrößen zum Wellenaufbau

Abbildung 2 zeigt die von verschiedenen Autoren empfohlenen Grenzwerte, die einer Einschätzung der zu erwartenden Auflaufursache und somit der Auswahl eines adäquaten Berechnungsansatzes dienen sollen.

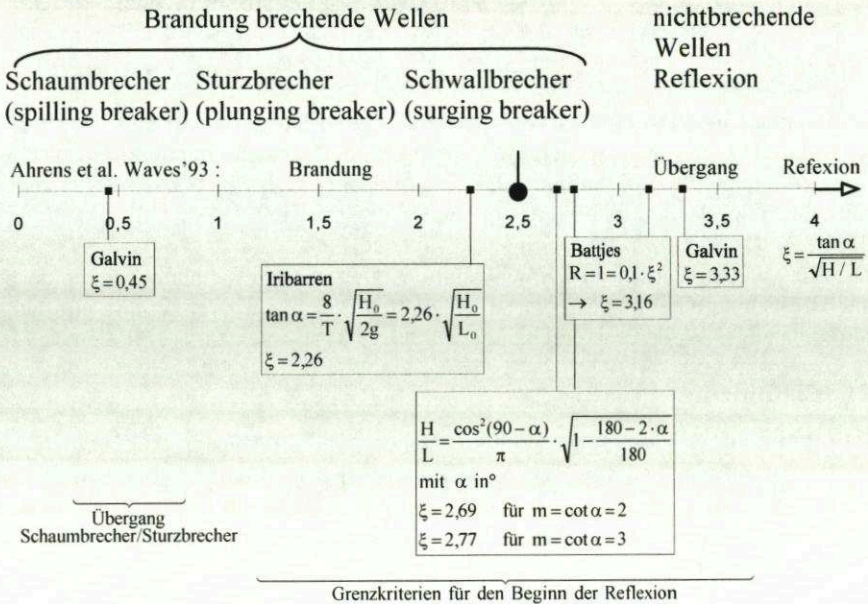


Abbildung 2: Einteilung der Wellenaufbauursache in Abhängigkeit vom Brandungsparameter $\xi_0 = \xi$

Die größtenteils empirisch bzw. halbempirisch gefundenen Gleichungen zur Ermittlung der Auflauhöhen sind nur in bestimmten Grenzen gültig. Bei üblichen Wellensteilheiten liefern die Gleichungen für den schwingenden und brandenden Bereich für Böschungsneigungen von 1:2 bis ca. 1:0,5 oft zu hohe Aufläufe.

Mit dem Bestreben zur Verminderung der Baukosten von Wasserbauwerken durch Reduzierung der Dammvolumina (Kubatur) wird besonders die Bestimmung des notwendigen Freibordes und somit der Auflauhöhe gerade für Böschungen, die sich im Übergangsbereich befinden, zunehmend aktuell.

2.1 Ansatz für eine geschlossene Lösung

Bei einem früheren Ansatz mit einer geschlossenen Lösung für die Berechnung der Auflauhöhen (POHL 1997) wird davon ausgegangen, dass auf Böschungen im Übergangsbereich sowohl brandende als auch brechende Wellen auftreten und man somit beiden Arten eine Eintrittswahrscheinlichkeit zuordnen kann. Definiert man die Eintrittswahrscheinlichkeit schwingender Wellen mit P , so beträgt die Eintrittswahrscheinlichkeit brechender Wellen $(1-P)$.

Folglich kann eine einheitliche Gleichung zur Bestimmung des Wellenauflaufes für den schwingenden, brandenden und den Übergangsbereich ausgedrückt werden durch:

$$R = R_{\text{nichtbrechend}} \cdot P + R_{\text{brechend}} \cdot (1-P) \quad (1)$$

$R_{\text{nichtbrechend}}$ bzw. R_{brechend} sind die Auflauhöhen, die sich mit den Formeln für den jeweiligen Bereich ergeben würden.

Die enthaltene Wahrscheinlichkeitsfunktion P (auch interpretierbar als Wichtungsfunktion) wurde in Abhängigkeit vom modifizierten Brandungsparameter $\xi' = \sin \alpha / \sqrt{H/L}$ gewählt zu:

$$P = 1 - e^{-([\xi' - b]/a)^c} \quad (2)$$

Die bisherigen Untersuchungen mit regelmäßigen Wellen unter Berücksichtigung der Versuchsergebnisse anderer Autoren ergaben die Parameter in Gl. (2) zu $a = 2,2$; $b = 0$ und $c = 3$. Eine weitere Anpassung und Verifizierung dieser Parameter war die Motivation für Modellversuche mit unregelmäßigen Wellen.

3 Modellversuch zum Wellenauflauf

3.1 Aufbau und Versuchsdurchführung

In einer ersten Versuchsreihe wurden im Wellenkanal des Hubert-Engels-Labors des Institutes für Wasserbau und Technische Hydromechanik der TU

Dresden (30 m lang, 80 cm breit, 80 cm tief) folgende Böschungsneigungen untersucht:

| Versuch-Nr. | Neigung (1:m) | Winkel α |
|-------------|---------------|-----------------|
| 1 | 1:2 | 26,6° |
| 2 | 1:1,3 | 37,6° |
| 3 | 1:1 | 45,0° |
| 4 | 1:0,5 | 63,4° |

Das durch die Wellenmaschine erzeugte Wellenspektrum entsprach einem JONSWAP-Spektrum (JOint North Sea Wave Project, 1972) für Tiefwasser-verhältnisse mit folgenden Eingangskennwerten im Modellversuch (M 1:14; $H_{m0,Natur} \approx 1\text{m}$):

Anzahl der Wellen: 8193
 Peakfrequenz: $f_p = 1,14\text{ Hz}$
 signifikante Wellenhöhe: $H_{m0} = 7,7\text{ cm}$
 Dauer der auswertbaren Zeitreihe: 256 Sekunden

Die Messung der Wasserspiegelauslenkung erfolgte vor dem Fußpunkt der Böschung unter Verwendung von drei in Wellenlaufrichtung angeordneten kapazitiven Messpegeln (Abbildung 3). Die Messwerte dieses Mehrpegelsystems bildeten die Grundlage für die Reflexionsanalyse (Verfahren nach MANSARD/FUNKE), wodurch das anlaufende und das reflektierte Wellenspektrum separiert werden konnten.

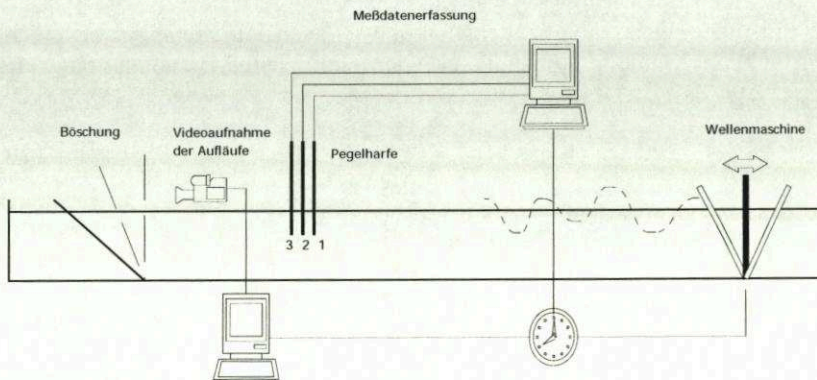


Abbildung 3: Schematischer Versuchsaufbau

Die Auslenkungen der Wasserspiegellinie auf der Böschung wurden in den Versuchsreihen durch eine synchron gesteuerte Digitalkamera erfasst. Mit Hilfe der Bildverarbeitung konnten die Auflaufereignisse erkannt und ausgewertet werden. Abbildung 4 zeigt beispielhaft Auswertungsgrafiken dieses im Institut entwickelten berührungslosen Verfahrens.

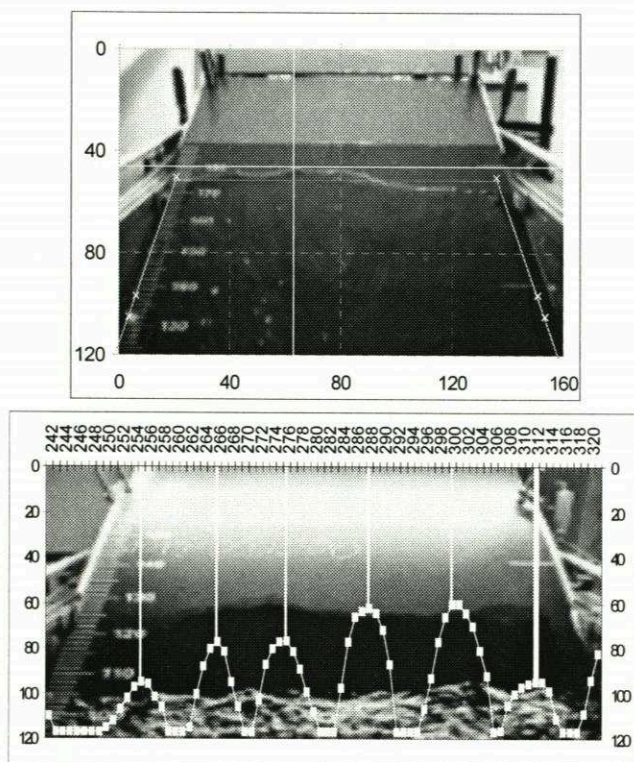


Abbildung 4: Auswertungsgrafik Wellenaufbau als Ergebnis der computergestützten Bildverarbeitung

Die ermittelten Werte der anlaufenden Wellen und der Auflaufhöhen bildeten die Datengrundlage für die statistische Auswertung und eine anschließenden Gegenüberstellung charakteristischer Größen der Wellenkennwerte und Auflaufhöhen.

3.2 Versuchsergebnisse

Nach Durchführung der Reflexionsanalyse mit dem Mehrpegelsystem konnte eine gute Übereinstimmung des angesteuerten Wellenspektrums und des gemessenen Spektrums am Böschungsfuß festgestellt werden.

Die Verteilungsfunktionen für die Wellenhöhen H und die Auflauhöhen R entsprechen in allen Versuchsreihen näherungsweise einer RAYLEIGH-Verteilung. Im Bereich größerer Absolutwerte der Auflauhöhen ($R > R_m$) wurden die theoretischen Werte der RAYLEIGH-Verteilung teilweise geringfügig überschritten.

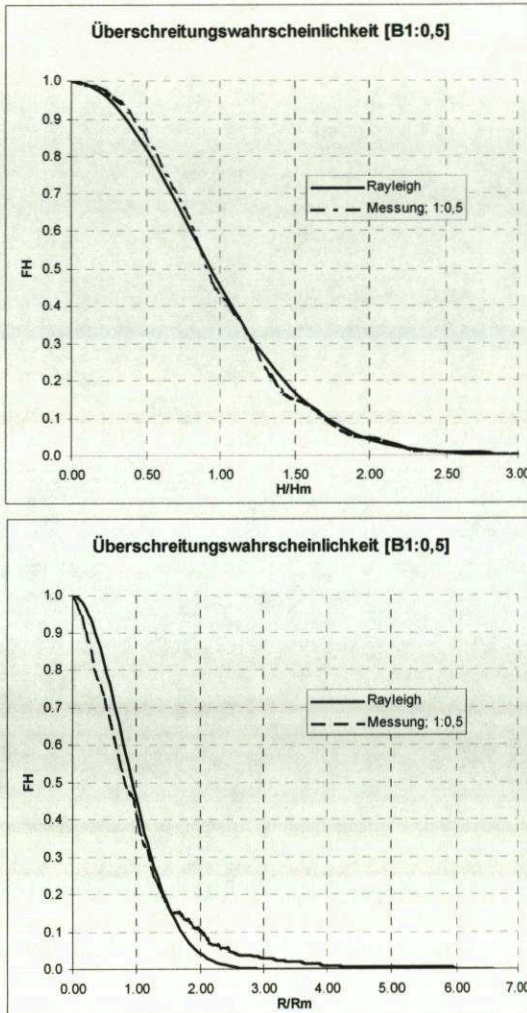


Abbildung. 5: Überschreitungswahrscheinlichkeiten H und R (Versuch: Böschung 1:0,5)

Die Gegenüberstellung der Wellenzahl mit der Anzahl der Wellenaufläufe ergab, dass ca. 80-90% der Wellen einen Auflauf verursachten. Ein direkter Zusammenhang zwischen größerer Auflaufdauer bei flacheren Böschungsnei-

gungen und der zu vermutenden geringeren Anzahl an Wellenaufläufen konnte durch die Versuche nicht bestätigt werden.

In der Praxis der Freibordbemessung wird oftmals der sogenannte 2%-Wellenaufwurf verwendet (als $R_{2\%}$ bzw. R_{98}). Dieser Parameter definiert eine Wellenaufwurfhöhe, die von 2% (aus N Werten) der ermittelten Aufläufe überschritten wird. Als Bezugswert N wurde die Gesamtanzahl der Wellen verwendet.

Nachfolgend sind einige in der derzeitigen Bemessungspraxis angewendete Formeln aufgeführt:

$$R_{2\%} = C \cdot \sqrt{H_m \cdot L_m} \cdot \tan(\alpha) \quad (3)$$

nach BATTJES/HUNT $(\rho = 1: C=2,23)$
 $(\rho = 0: C=1,78)$

$$R_{2\%} = 1,4 \cdot \frac{1 + \delta}{K_s} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2 \cdot \alpha}} \cdot H_s \quad (4)$$

schwingende Wellen nach POCKLINGTON; modifiziert von BATTJES)

hier: δ – Korrekturfaktor für WSP-Anhebung
 K_s – Shoaling Koeffizient)

$$R_{2\%} = 1,6 \cdot \gamma_h \cdot \gamma_f \cdot \gamma_\beta \cdot \xi_0 \cdot H_s \quad (5)$$

nach VAN DER MEER mit: $\gamma_\beta = \gamma_h = \gamma_f = 1$ (Reduktionsfaktoren)

Unter Verwendung von: $\xi_0 = \frac{\tan(\alpha)}{\sqrt{\delta}} = \frac{\xi'}{\cos(\alpha)}$

mit: H_m, L_m mittlere Wellenhöhe bzw. -länge
 H_s signifikante Wellenhöhe
 $\delta = H_s/L_{Tp}$ Wellensteilheit
 T_p Peakperiode
 L_{Tp} Wellenlänge bei Peakperiode

wurden die Ergebnisse im Vergleich mit Auflaufbeziehungen anderer Autoren in Abbildung 6 dargestellt.

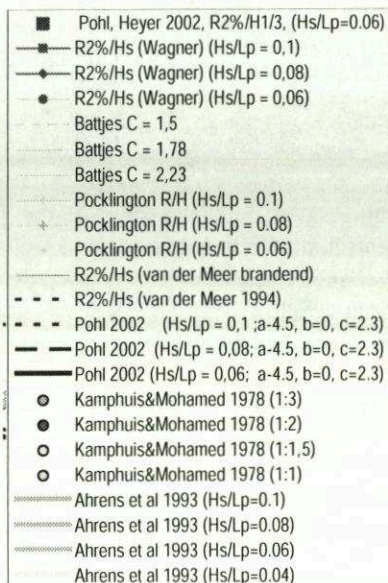
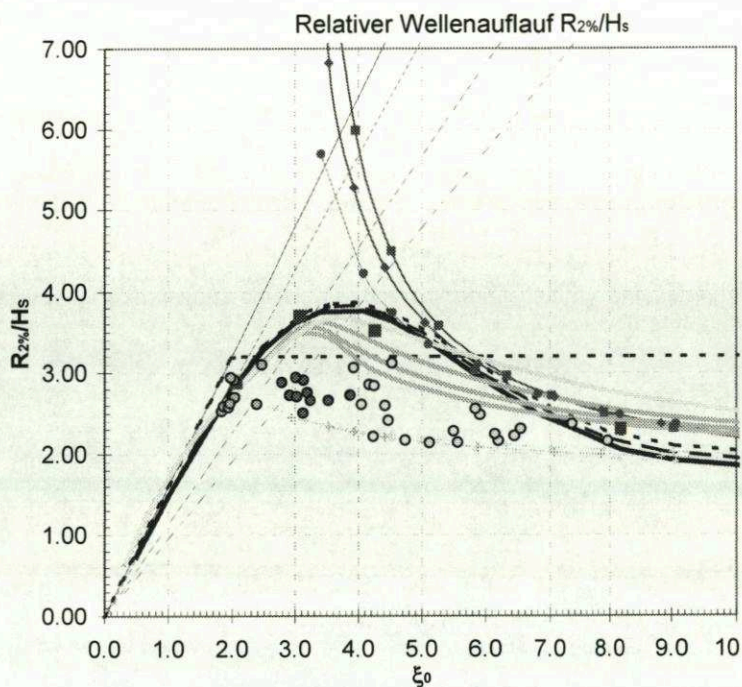


Abbildung 6: Relative 2% Auflaufhöhe in Abhängigkeit von ξ_0

Maximale Auflaufhöhen ergaben sich für die Böschung 1:1,3 bzw. für den Brandungsparameter $\xi_0 = 3$. In der Abbildung 6 wurden im Ansatz von POHL, Gleichung (1), die Gleichung (3) (mit $C = 2,23$) für R_{brechend} und Gleichung (4) für $R_{\text{nichtbrechend}}$ kombiniert. Die beste Anpassung der Gleichung (1) an die Messwerte (Minimum der Abweichungsquadrate) wurde für die Parameter ($a = 4,5$; $b = 0$; $c = 2,3$) erzielt.

3.3 Vergleich mit anderen Berechnungsansätzen

VAN DER MEER u.a. 1995 stellen die Abhängigkeit der relativen Auflaufhöhe vom Brandungsparameter ξ_0 durch zwei bereichsweise definierte Geradengleichungen dar. Diese Vorgehensweise ermöglicht zweifellos eine Abschätzung der Auflaufhöhen, spiegelt aber nach Auffassung der Autoren die physikalischen Zusammenhänge nicht ausreichend wieder, weil kein Maximum festgestellt werden kann und die Auflaufhöhen teilweise unterschätzt zu werden scheinen.

AHRENS u.a. 1993 gehen konzeptionell ähnlich wie im vorliegenden Beitrag vor, indem sie anstelle von Gl. (2) eine allerdings nur lineare Wichtungsfunktion einführen:

$$R = R_{\text{nichtbrechend}} \cdot \left(\frac{\xi_0 - 2,5}{1,5} \right) + R_{\text{brechend}} \cdot \left(\frac{4 - \xi_0}{1,5} \right) \quad (6)$$

Man erhält mit dieser Gleichung ebenfalls ein Maximum des Auflaufes im in Frage kommenden Bereich. Für den Auflauf brechender Wellen wird die empirische Gleichung (7) angegeben. Die kompliziertere Gleichung (8) für den Auflauf schwingender Wellen bedarf verschiedener Zusatzannahmen und entspricht deshalb nicht ganz dem selbst gestellten Ziel der Autoren (Ahrens u.a.) nach Entwicklung einer einfachen Gleichung. Durch die Werte $\xi_0 = 2,5$ und $\xi_0 = 4$ werden drei Bereiche gebildet, in denen jeweils eine andere Rechenvorschrift gilt. Das Hauptproblem besteht darin, dass die sich an die Messwerte gut anpassenden Kurven nur für die Grenze zwischen Tief- und Flachwasserbedingungen von $d_s/L_p \approx 0,5$ (in der Abbildung 6 $d_s/L_p \approx 0,43$) ergeben. Für große Wassertiefen werden lokale Minima im Bereich $\xi_0 = 5 \dots 7$ berechnet, die nicht ohne weiteres erklärbar sind und noch einer weiteren Überprüfung bedürfen.

$$\frac{R_2}{H_S} = \frac{2,26 \cdot \xi_0}{1 + 0,324 \cdot \xi_0} \quad (7)$$

$$\frac{R_2}{H_{m0}} = (1,61 \pm 0,24) \cdot \exp(2,48 \cdot X_p + 0,446 \cdot \{\cos \alpha\}^{3,5} + 0,194 \cdot \Pi) \quad (8)$$

$$\text{mit } X_p = \frac{d \cdot \cot \alpha}{L_{Tp}} - \left(\frac{d \cdot \cot \alpha}{L_{Tp}} \right)^2 \quad \text{und} \quad \Pi = \frac{(H_{m0} / L_{Tp})}{[\tanh(2 \cdot \pi \cdot d / L_{Tp})]^3}$$

4 Schlussfolgerung, Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurde mit Hilfe von Modellversuchen die Wellenauf-
 laufhöhe im Übergangsbereich zwischen Branden und Schwingen bestimmt,
 wodurch zutreffendere Bemessungen als nach den in den Regelwerken enthalte-
 nen Ansätzen möglich sind. Für die Berechnung der relativen Auflaufhöhe wird
 Gleichung (1) unter Einbeziehung der Gln. (2), (3) und (4) empfohlen. Die Er-
 gebnisse fügen sich gut in die Ansätze anderer Autoren ein. Weiter verbesserte
 Aussagen über die Lage des zu vermutenden Maximums der relativen Auflauf-
 höhe und den Verlauf der Kurve können auf Grundlage weiterer Modellversu-
 che getroffen werden. Empfohlen wird eine fein abgestufte Untersuchung der
 Böschungsneigungen von 1:1,8 bis ca. 1:1.

5 Literatur

- AHRENS, J.P., SEELIG, W.N., WARD, D.L., ALLSOP, W.: Wave Runup on and Wave Reflection
 from Coastal Structures.- In: Proc. 2nd Ocean Wave Measurement and Analysis Conf.,
 New Orleans 1993, pp. 489-502
- AHRENS, J.P.: Irregular Wave Runup on Smooth Slopes.- Coastal Engineering Technical Aid No.
 81-17, Dec., U.S. Army Corps of Engineers, CERC, Ft. Belvoir, Va. 22060, 1981
- BATTJES, J.A.: Run-up distributions of waves breaking on slopes.- In: Proc. ASCE, Journ. of
 waterways, harbor and coastal eng. div.- 97(1971)WW1, S. 91-114
- MANSARD, E.P.D.; FUNKE, E.R.: The measurement of incident and reflected spectra using a least
 squares method.- In: Proceedings of the 17th Coastal Engineering Conference; Ameri-
 can Society of Civil Engineers, Vol. 1, pp. 154-172, 1980
- POHL, R.: Wellenaufwurf im Übergangsbereich zwischen Brandung und Reflexion.- In: Hansa,
 Hamburg 134(1997)10, S. 62-64
- VAN DER MEER, J.W.; JANSSEN, J.P.: Wave run-up and wave overtopping at dikes and revet-
 ments; Delft Hydraulics, Publication 485; August (1994)

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reinhard Pohl

Dipl.-Ing. Torsten Heyer

TU Dresden

Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik

01062 Dresden

E-Mail: reinhard.pohl@mailbox.tu-dresden.de

torsten.heyer@mailbox.tu-dresden.de

Förderverein

Zur Unterstützung der wasserbaulichen Forschung und Lehre wurde von Hochschullehrern und Mitarbeitern des Institutes am 24. Mai 1991 ein gemeinnütziger Förderverein, die Gesellschaft der Förderer des *Hubert-Engels-Institutes* für Wasserbau und Technische Hydromechanik an der TU Dresden, gegründet. Der Verein unterstützt die Herausgabe der seit 1990 wieder erscheinenden Dresdner Wasserbaulichen Mitteilungen und nimmt aktiv an der Vorbereitung und Durchführung des nach wie vor alljährlich im Herbst stattfindenden Wasserbaukolloquiums sowie der begleitenden Fachausstellung teil. Darüber hinaus wurden vom Förderverein Studentenexkursionen finanziell unterstützt.

SATZUNG der

Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Institutes

für Wasserbau und Technische Hydromechanik

an der Technischen Universität Dresden e.V.

☒ 01062 Dresden,

Besucheradresse: George-Bähr-Straße 1, 01069 Dresden

☎ (0351) 463 35693 od. 463 32964 ☎ (0351) 463 37141

Vereinsregister Nr. VR 1335, Amtsgericht Dresden,

Bankverbindung:

Stadtsparkasse Dresden, BLZ 850 55 142, Konto 352 850 191

§1

Name und Sitz

Der Verein führt den Namen

"Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Instituts für Wasserbau und Technische Hydromechanik der Technischen Universität Dresden e.V."

Der Sitz des Vereins ist Dresden. Er ist im Vereinsregister unter der Nummer VR 1335 registriert.

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

§2 Zweck

Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnittes "Steuerbegünstigte Zwecke" der Abgabenordnung. Er dient der Förderung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten auf gemeinnütziger Grundlage, der Information seiner Mitglieder und der Öffentlichkeit über die Forschungs- und Versuchsarbeiten des Instituts, der Förderung von Aus- und Weiterbildung sowie der Förderung des Umwelt- und Landschaftsschutzes.

Der Satzungszweck wird insbesondere verwirklicht durch:

1. Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen und Forschungsvorhaben zu Themen des umweltverträglichen Wasserbaus, der Renaturierung von Gewässern, der Verbesserung der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, des Verkehrswasserbaus (mit dem Ziel umweltfreundlicher Transportdurchführung auf Wasserstraßen), sowie des Hochwasser- und Küstenschutzes.
2. Werbung in den interessierten Fachkreisen für den Wasserbau und das hydraulische Versuchswesen
3. Koordinierung der Arbeiten und Zusammenarbeit auf wasserbaulichem und hydraulischem Gebiet mit anderen Instituten
4. Unterstützung von hydraulischen Modellversuchen
5. Unterstützung der Durchführung von Kolloquien und Symposien in den Fachgebieten Wasserbau und Technische Hydromechanik
6. Förderung der Publikation von wissenschaftlichen Arbeiten, Institutsberichten und Informationsmaterial
7. Unterstützung von Reisen zu Fachvorträgen und zur Besichtigung von wasserbaulichen Objekten
8. Durchführung von Informationsveranstaltungen an Schulen und Gymnasien
9. Unterstützung von besonders förderungswürdigen in- und ausländischen Studierenden des Wasserbaus
10. Würdigung herausragender Leistungen von Absolventen und Studierenden in den Fachgebieten des Wasserbaus und der technischen Hydromechanik.

Der Verein ist selbstlos tätig und verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.

§3 Mitgliedschaft

Ordentliche Mitglieder können natürliche und juristische Personen sowie Körperschaften jedweder Rechtsform des In- und Auslandes werden, die den Zweck des Vereins nach §2 unterstützen.

Jungmitglieder können Studenten werden, die an einer Hochschuleinrichtung mit wasserbaulich-wasserwirtschaftlicher Ausbildung immatrikuliert sind.

Korrespondierende Mitglieder können vom Vorstand ernannt werden, wenn sie auf dem Gebiet des Wasser- und Grundbaus, der Wasserwirtschaft und der Hydrologie forschend tätig sind.

Ehrenmitglieder können von der Mitgliederversammlung ernannt werden, wenn sie sich besondere Verdienste bei der Förderung des Vereins erworben haben.

§4 Organe des Vereins

Die Organe des Vereins sind

- a) die Mitgliederversammlung
- b) der Vorstand.

Die Mitglieder des Vorstands sind ehrenamtlich tätig.

§5 Mitgliederversammlung

Eine ordentliche Mitgliederversammlung findet einmal im Jahr (in der Regel in Verbindung mit dem Wasserbaukolloquium des Instituts) statt. Ihre Einberufung erfolgt mindestens vier Wochen vorher schriftlich durch den Geschäftsführer im Auftrag des Vorstandes unter Mitteilung des Termins, des Ortes und der Tagesordnung.

Zusätze zur Tagesordnung können innerhalb einer Frist von 14 Tagen beim Geschäftsführer beantragt werden.

In der Mitgliederversammlung werden geschäftliche Angelegenheiten in Verbindung mit Vorträgen oder Mitteilungen und deren Beratung behandelt und erledigt.

Die Mitgliederversammlung beinhaltet:

1. den Bericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr
2. den Bericht der Rechnungsprüfer
3. Genehmigung der Berichte und Entlastung des Vorstandes
4. Beschlüsse über vorliegende Anträge und über Änderungen der Satzung
5. Wahl von zwei Rechnungsprüfern
6. Verschiedenes

Der Vorstand kann jederzeit binnen 14 Tagen eine außerordentliche Mitgliederversammlung einberufen. Er ist dazu verpflichtet, wenn mindestens ein Zehntel der Mitglieder dies unter Angabe des Zwecks und der Gründe fordert.

Der Vorsitz der Mitgliederversammlung wird vom 1. Vorsitzenden oder vom Stellvertreter des Vorstandes geführt.

Die Mitgliederversammlung fasst ihre Beschlüsse mit einfacher Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Sie ist bei satzungsgemäßer Einladung in jedem Falle beschlussfähig. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.

Satzungsänderungen erfordern eine 3/4-Mehrheit der anwesenden Mitglieder.

Anträge auf Änderung der Satzung, die nicht vom Vorstand ausgehen, können nur dann beraten werden, wenn sie mindestens vier Wochen unter Angabe der Gründe beim Vorstand eingereicht worden sind.

Jedes Mitglied hat nur eine Stimme. Stimmübertragungen sind durch schriftliche Vollmacht auf ordentliche Mitglieder nur bis zu zwei möglich.

Die Beschlüsse der Mitgliederversammlung werden vom Geschäftsführer in ein Protokollbuch eingetragen und vom Vorsitzenden und dem Geschäftsführer unterzeichnet.

§6

Vorstand

Der Vorstand wird von der ordentlichen Mitgliederversammlung für die Dauer von fünf Jahren gewählt und bleibt bis zum Ablauf der ordentlichen Mitgliederversammlung zur Neuwahl im Amt.

Der Vorstand besteht aus vier gewählten ordentlichen Mitgliedern

- dem 1. Vorsitzenden
- dem Stellvertretenden Vorsitzenden
- dem Geschäftsführer
- dem Schatzmeister.

Vom Vorstand kann ein Ehrenvorsitzender bestellt werden.

Die Mitgliederversammlung kann durch einfache Mehrheit beschließen, darüber hinaus noch bis zu zwei Mitglieder zur Vertretung des Vereins in den Vorstand zu bestellen.

Der Vorstand kann einzelnen Personen Vollmachten für Zweige der Geschäftsführung erteilen.

Sitzungen des Vorstandes sind beschlussfähig, wenn mehr als die Hälfte der Vorstandsmitglieder anwesend sind.

Der Vorstand ist mit der Führung aller laufenden Geschäfte beauftragt und sorgt für die Durchführung der Beschlüsse der Mitgliederversammlung. Er kann selbständig Maßnahmen treffen, die dem Vereinszweck förderlich sind.

§7 **Aufnahme oder Beendigung** **der Mitgliedschaft**

Die Aufnahme als ordentliches Mitglied oder als Jungmitglied ist schriftlich beim Vorstand zu beantragen. Dieser entscheidet über die Aufnahme. Der Aufnahmebeschluss ist dem Antragsteller mitzuteilen. Bei Zurückweisung des Antrages kann der Antragsteller eine Entscheidung durch die Mitgliederversammlung beantragen, deren Zustimmung eine 2/3- Mehrheit voraussetzt.

Die Mitgliedschaft kann beendet werden

- a) durch schriftliche Austrittserklärung eines Mitglieds zum Ende des laufenden Geschäftsjahres (mindestens drei Monate vor Ablauf des Geschäftsjahres) oder auf Beschluss des Vorstandes, wenn 3/4 der Mitgliederversammlung dem Ausschluss zustimmen,
- b) bei Vereinigungen oder Gesellschaften mit deren Auflösung,
- c) bei natürlichen Personen mit dem Tod

§ 8 **Rechte und Pflichten der Mitglieder**

Die Mitglieder des Vereins haben das aktive und passive Wahlrecht können Anträge an den Verein stellen. Jungmitglieder können an den Veranstaltungen des Vereins teilnehmen, Anträge stellen, haben jedoch kein Stimmrecht.

Die Mitglieder des Vereins haben das Recht auf Information über die vom Institut durchgeführten und laufenden Arbeiten sowie zur Besichtigung des Instituts und seiner Versuchseinrichtungen soweit das betrieblich möglich ist und die Interessen der Auftraggeber nicht beeinträchtigt werden.

Die Mitglieder haben Anspruch auf Überlassung von geförderten veröffentlichten Materialien.

Die Mitglieder sind verpflichtet, die Fördervereinigung entsprechend der Satzung bei der Erfüllung ihrer Aufgaben nach besten Kräften zu unterstützen.

Die Mitglieder sind zur Zahlung eines jährlichen Beitrags verpflichtet. Die Höhe des jährlichen Beitrags wird in der Mitgliederversammlung bestimmt und soll in der Regel nicht niedriger sein als

- a) für persönliche Mitglieder EUR 20,-
- b) für Jungmitglieder EUR 10,-
- c) für Firmen, Behörden, Verbände, Institute und andere Einrichtungen EUR 200,-

Die Beiträge sind bis 31. März des jeweiligen Jahres zu entrichten.

Ehrenmitglieder und korrespondierende Mitglieder sind beitragsfrei.

§9

Auflösung des Vereins

Der Verein kann nur auf Beschluss von 2/3 der anwesenden stimmberechtigten Mitglieder einer ordentlichen Mitgliederversammlung aufgelöst werden.

Sind in dieser Mitgliederversammlung weniger als 1/3 der stimmberechtigten Mitglieder erschienen, so muss eine neue Mitgliederversammlung einberufen werden, die dann entscheidet.

Im Falle der Auflösung oder Aufhebung des Vereins oder bei Wegfall seines bisherigen Zwecks fällt sein Vermögen an das Hubert-Engels-Institut zur ausschließlichen Verwendung für wissenschaftliche Forschungsarbeiten.

§10

Gemeinnützigkeit

Etwaige Mittel aus der Arbeit des Vereins dürfen nur für die satzungsgemäßen Zwecke verwendet werden. Die Vereinsmitglieder dürfen keine Gewinnanteile und in ihrer Eigenschaft als Mitglieder auch keine sonstigen Zuwendungen aus Mitteln des Vereins erhalten.

Die Mitglieder des Vorstandes erhalten keine Vergütung für ihre Tätigkeit. Auslagen im Interesse des Vereins werden auf Antrag ersetzt, wenn sie der Vorstand vorher genehmigt hat und der Verein dazu in der Lage ist.

Der Verein darf keine Personen durch Verwaltungsausgaben, die dem Zweck der Gesellschaft fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigen.

Die Satzung wurde in der Gründungsversammlung am 24. Mai 1991 in Dresden angenommen.



**Gesellschaft der Förderer des
HUBERT-ENGELS-INSTITUTs für
Wasserbau und Technische Hydromechanik e.V.**

BEITRITTSERKLÄRUNG

Die Firma :

Frau/Herr :

Anschrift :

erklärt hiermit die Bereitschaft zum Beitritt zur

**"Gesellschaft der Förderer des *Hubert-Engels-Institutes* für
Wasserbau und Technische Hydromechanik e.V."**

Ich / Wir zahle(n) einen jährlichen Beitrag in Höhe von

EUR _____

(ab EUR 20.-- für persönliche Mitglieder, ab EUR 200.-- für Firmen, Behörden, Körperschaften)

Die Beitragszahlung erfolgt auf das Konto **352 850 191** des Vereins bei der Stadtparkas-
se Dresden (**Bankleitzahl 850 55 142**).

(Datum)

(Unterschrift - Stempel)

Die Aufwendungen zur Förderung der Gesellschaft sind steuerlich abzugsfähig.

Bestätigung der Mitgliedschaft:

Der Vorstand stimmt im Namen des Vereins der Mitgliedschaft von _____ zu.

Dresden, den

(Unterschrift-Stempel)

Gesellschaft der Förderer des HUBERT-ENGELS-INSTITUTs für Wasserbau und Technische Hydromechanik an der TU Dresden e.V.,
Vereinsregister VR 1335, Amtsgericht Dresden, Lfd. Nr. 336 in der Liste der steuerbegünstigten Körperschaften beim Finanzamt Dresden III,
☐ 01062 Dresden, ☎ (0351) 463 37526 oder 463 35693, Fax ☎ (0351) 463 37120



Aufnahmeantrag bitte senden an:

Gesellschaft der Förderer des
Hubert-Engels-Institutes
für Wasserbau und Technische Hydromechanik
an der Technischen Universität Dresden e.V.

01062 Dresden

Bisher erschienene Mitteilungen

| | | |
|--------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Heft 1 | 1989 | Römis, Klaus Empfehlung zur Bemessung von Hafeneinfahrten |
| | | Lattermann, Eberhard Bemessungsgrundlagen für Dichtungen und Deckwerke im Wasserbau |
| Heft 2 (vergriffen) | 1990 | Krüger, Frank Schubspannungsverteilungen in offenen, geradlinigen Trapez- und Rechteckgerinnen |
| | | Martin, Helmut; Pohl, Reinhard Überflutungssicherheit von Talsperren |
| Heft 3 (vergriffen) | 1990 | Pohl, Reinhard Die Entwicklung der wasserbaulichen Lehre und Forschung an der Technischen Universität Dresden |
| | | Pohl, Reinhard Die Berechnung der auf- und überlaufvermindernden Wirkungen von Wellenumlenkern im Staudammbau |
| Heft 4 | 1991 | Haufe, Ellen Hydromechanische Untersuchungen von Mischungs-, Flockungs- und Sedimentationsprozessen in der Trinkwasseraufbereitung |
| Heft 5 | 1994 | Wasserbaukolloquium 1993 Die Elbe – Wasserstraße und Auen |
| Heft 6 | 1995 | Wasserbaukolloquium 1994 Wasserkraft und Umwelt |
| Heft 7 | 1995 | Wasserbaukolloquium 1995 Hydromechanische Beiträge zum Betrieb von Kanalnetzen |
| Heft 8 | 1996 | Aigner, Detlef Hydrodynamik in Anlagen zur Wasserbehandlung |
| Heft 9 (vergriffen) | 1996 | Wasserbaukolloquium 1996 Wellen: Prognosen - Wirkungen - Befestigungen |
| Heft 10 | 1997 | Wasserbaukolloquium 1997 Sanierung und Modernisierung von Wasserbauwerken, aktuelle Beispiele aus Deutschland, Polen, der Slowakei und Tschechien |
| Heft 11 (vergriffen) | 1997 | Pohl, Reinhard Überflutungssicherheit von Talsperren |
| Heft 12 | 1998 | Pohl, Reinhard Die Geschichte des Institutes für Wasserbau an der Technischen Universität Dresden |

- | | | |
|----------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Heft 13 | 1998 | <i>Wasserbaukolloquium 1998</i> Hydraulische und numerische Modelle im Wasserbau, Entwicklung - Perspektiven |
| Heft 14 | 1998 | <i>Müller, Uwe</i> Deformationsverhalten und Belastungsgrenzen des Asphaltbetons unter den Bedingungen von Staudammkerndichtungen |
| Heft 15 | 1999 | <i>Wasserbaukolloquium 1999</i> Betrieb, Instandsetzung und Modernisierung von Wasserbauwerken |
| Heft 16 | 1999 | <i>Carstensen, Dirk</i> Beanspruchungsgrößen in Fließgewässern mit geschwungener Linienführung |
| Heft 17 | 1999 | <i>Ehrenkolloquium</i> anlässlich des 60. Geburtstages von Herrn Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Helmut Martin |
| Heft 18 | 2000 | <i>Wasserbaukolloquium 2000</i> Belastung, Stabilisierung und Befestigung von Sohlen und Bö- schungen wasserbaulicher Anlagen |
| Heft 19 | 2001 | <i>Seleshi B. Awulachew</i> Investigation of Water Resources Aimed at Multi-Objective De- velopment with Respect to Limited Data Situation: The Case of Abaya-Chamo Basin, Ethiopia Untersuchung der Wasserressourcen für eine Mehrzwecknutzung bei beschränkter Datengrundlage: Dargestellt am Beispiel des Abaya-Chamo Einzugsgebiets, Äthiopien |
| Heft 20 | 2001 | <i>Dornack, Stefan</i> Überströmbare Dämme - Beitrag zur Bemessung von Deckwerken aus Bruchsteinen |
| Heft 21 | 2002 | <i>Wasserbaukolloquium 2002</i> Innovationen in der Abwasserableitung und Abwassersteuerung |
| Heft 22 | 2002 | <i>Zelalem Hailu G. Chirstos</i> Optimisation of Small Hydropower Sites for Rural Electrification |
| Heft 23 | 2002 | <i>Ehrenkolloquium</i> Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Harold Wagner |
| Heft 24 | 2003 | <i>Wasserbaukolloquium 2003</i> Gewässer in der Stadt |

Die Dresdner Wasserbaulichen Mitteilungen können bestellt werden bei:

Technische Universität Dresden

Fakultät Bauingenieurwesen

Institut für Wasserbau und THM

D-01062 Dresden

Tel.: + 49 351 463 33837

Fax.: +49 351 463 37141

E-Mail: iwd@mailbox.tu-dresden.de

ISBN 3 - 86005 - 376 - 0
ISSN 0949 - 5061